

se pretende que los niños se inicien en la oratoria, escuchando con atención á sus Profesores este género de lecciones, que no son otra cosa, que discursos sencillos, los cuales, dichos con cierta habilidad harán sin duda que la niñez se transforme en auditorio tan espontáneo y atento como respetuoso y entusiasta por toda clase de asuntos expuestos con calor ó con frialdad, según de lo que se trate, en la imponente y majestuosa tribuna del orador.

Sí creo, y de ello estoy seguro, que los niños leerán con agrado las páginas de este libro, porque para ellos han sido escritas y porque más de una vez pude convencerme de que mis esfuerzos no eran inútiles ni estériles, cuando con sorpresa escuchaba de labios de mis discípulos al día siguiente de una conferencia, narraciones exactas y minuciosas, de todo cuanto había dicho y explicado el día anterior.

¡Ojala! que los Señores Profesores de la República organizaran periódicamente en sus respectivas Escuelas, cursos científicos infantiles, para cuyo efecto pueden utilizar con provecho los servicios del cinematógrafo ó de la linterna mágica, y lograrán sin duda con dichos actos, proporcionar momentos de verdadera felicidad á sus discípulos!

México, 1898.

JULIO S. HERNANDEZ.



## I

## LOS ORGANOS DEL ANIMAL Y SUS FUNCIONES



ANTES de comenzar á tratar el asunto de esta conferencia, os recomiendo, mis queridos niños, me prestéis un momento vuestra atención, á fin de que todos los conceptos que en ella emita puedan ser de vosotros perfectamente comprendidos. Hecha esta advertencia, entro en materia.

En la primera conferencia se os ha hablado ya con bastante extensión de ese inmenso organismo material, llamado la Naturaleza, y cuyo admirable conjunto comprende tres órdenes de seres distintos que forman una gran cadena perfectamente eslabonada, que tiene su principio en el mineral, sigue la planta, continúa el animal, y concluye con el hombre.

Las manifestaciones de la vida en cada uno de estos seres son muy diversas y cada vez más com-



plicadas á medida que es más complicado el organismo del ser que las ejecuta. Así, por ejemplo, tomando como punto de partida el mineral, observamos desde luego que carece de órganos, y su vida, si vida puede llamarse, sólo se limita á crecer por medio de la agregación de partículas en su superficie. La planta es un ser más perfecto que el anterior, tiene órganos que le sirven para alimentarse: con la raíz absorbe los jugos y sales de la tierra, con las hojas toma los gases de la atmósfera y con el tallo circula la savia y el latex que debe nutrir las demás partes de la planta: tiene, además, otros órganos que le sirven para perpetuar su especie, tales son la flor, el fruto y la semilla. Pero siguiendo nuestras observaciones, fijémonos en el animal: es un ser cuyo organismo es más complicado que el de la planta; notamos que se alimenta; que se reproduce, que se cambia de un lugar á otro por su propia voluntad; que experimenta placer ó dolor; luego el animal debe tener órganos que le sirven para nutrirse, para reproducirse, para moverse y para sentir. Esto es evidente.

Hagamos, pues, la elección de un animal para estudiarlo. No elegiremos, sin duda, un insecto, un molusco ó un zoófito; ni mucho menos el pólipó de agua dulce ó el mónada de las aguas estancadas, pues es claro que por estos seres no podríamos formarnos una idea completa de lo que es verdaderamente un animal, cuáles son sus órganos y para qué le sirven: tales son las cuestiones que me propongo explicar en esta conferencia.

Decidámonos por estudiar, aunque sea á gran-

des rasgos, el cuerpo del hombre para que nuestro estudio nos sea más provechoso. (1)

Aquí tenéis representado el esqueleto humano; formando un armazón de más de 200 huesos, que sirven para sostener tanto la cubierta exterior como las vísceras y demás órganos interiores del cuerpo. Los huesos están formados de una sustancia blanda como la gelatina, incrustada de un polvo finísimo llamado fosfato, y carbonato de cal, que es de lo que resulta su dureza. Tienen diferentes formas: unos son largos, como los de las piernas, los brazos, etc.; otros son curvos, como las costillas, y otros cortos como los dedos de las manos y los pies. Los huesos están articulados unos con otros á manera de goznes, y esta circunstancia les sirve para facilitar sus movimientos y funcionar como si fueran palancas. En efecto, la cabeza se mueve para adelante y para atrás, para la izquierda y para la derecha; la mandíbula inferior se mueve de abajo para arriba. Los brazos también se mueven para adelante y para atrás, para abajo y para arriba, para la derecha y la izquierda, y se doblan en los codos y las coyunturas de los dedos. La caja del cuerpo, ó sea el tronco, se mueve en la cintura para adelante y para atrás, para la derecha y la izquierda.

Las piernas ó sean las extremidades inferiores se mueven también como los brazos en distintas direcciones. De este examen minucioso que acabamos de hacer, podemos deducir que el sistema huesoso sirve al animal para moverse y para sostener la cubierta exterior y los órganos interiores.

(1) Primera vista aumentada por medio de la linterna mágica.



Pero vosotros me diréis ¿cómo se mueven los huesos?

Para contestar á esta pregunta debemos examinar un nuevo sistema de órganos llamado *sistema muscular*.<sup>1</sup> Aquí lo tenéis: ya no es el esqueleto descarnado el que tenemos á la vista; sino revestido de una cubierta carnosa que forman los músculos. Estos órganos están formados de hilos de carne ó fibras que forman manojos ó haces que se extienden adheridos sobre los huesos, y se unen fuertemente á las extremidades del hueso por medio de unos gruesos y resistentes cordones blancos llamados tendones. Hay muchos músculos en el cuerpo humano, casi como huesos, y tienen por objeto encogerse ó estirarse para mover los huesos.

Una nueva dificultad se nos presenta, ¿cómo se estiran y encogen los músculos?<sup>2</sup> Para resolver esta cuestión observaremos que dentro de la cabeza existe una sustancia blanca y agrisada, á que vulgarmente le llaman sesos y técnicamente tiene el nombre de cerebro; cerca del cuello se encuentra otra porción de la misma sustancia, llamada cerebelo; más adelante y dentro del tubo que forma la columna vertebral continúa la misma sustancia en forma de cordón, llamado médula; á los lados de la médula salen á izquierda y derecha los nervios, es decir, unos cordoncitos más delgados que se ramifican en todas las partes del cuerpo: dirigiéndose también un ramal para cada brazo y otro para cada pierna. Este conjunto de órganos recibe el nombre de sistema nervioso, y tiene por objeto transmitir las

1. Segunda vista. Sistema muscular.

2. Tercera vista. Sistema nervioso.

órdenes de la voluntad que parten del cerebro, se comunican al cerebelo, después á la médula, en seguida á los nervios que la transmiten á los músculos y estos á los huesos. Este sistema de órganos tiene además la propiedad de transmitir todas las impresiones del mundo exterior al cerebro: tales como las del calor y el frío, tersura ó aspereza que se transmiten por los nervios de la piel; la de la luz por el nervio óptico; la del sonido por el nervio auditivo; la del olor por el nervio olfativo; y la del sabor por el nervio del gusto. De manera que el sistema nervioso es una especie de red telegráfica, cuya oficina central es el cerebro que da órdenes para el movimiento y recibe las impresiones del exterior que son las que determinan la sensibilidad del animal.

Conocemos ya los huesos, los músculos y los nervios, y sabemos para que sirven al animal. Ahora bien; del examen anterior surgen naturalmente nuevas cuestiones. ¿Estos órganos se conservan siempre lo mismo desde que nace el animal hasta que se muere? Evidentemente que no; cuando el animal es joven esos órganos son pequeños y tienen que ir creciendo á medida que más vive el animal; además como trabajan bastante con los actos del movimiento y de la sensibilidad, se destruyen un poco y tienen necesidad de reparar las pérdidas que sufren, pero ¿cómo crecen? ¿cómo reparan las pérdidas que sufren? La respuesta es clara, vosotros ya la adivináis; os lo diré de una vez; para crecer y reparar las pérdidas que sufren necesitan alimentarse; luego los animales deben tener un aparato ó un sistema de órganos propio para la alimentación. Debemos examinarlo también; abramos el pecho de ese cuer-



po que tenemos á la vista, rompamos las costillas y veamos lo que encierra esa caja huesosa.<sup>1</sup> Allí tenéis un tubo que parte desde la boca, es la faringe y el esófago; se ancha después en forma de bolsa, es el estómago; luego se prolonga en forma de un tubo delgado y da muchas vueltas replegándose sobre sí mismo, es el intestino delgado; sigue su curso y forma un tubo más grueso que sube y se atraviesa para descender en seguida; es el intestino grueso. Pues bien, todo este conjunto de órganos se llama el aparato digestivo, que tiene por objeto depositar los alimentos y modificarlos por medio de ciertos jugos especiales como la saliva, el jugo del estómago, la bilis del hígado y el jugo del páncreas; que hacen que el alimento se divida en dos partes, una alimenticia que se queda circulando en el cuerpo, y otra parte inútil que se deshecha después por el conducto de los intestinos.

Pero vosotros me diréis ¿cómo circula el alimento ya modificado dentro del cuerpo para poder cumplir su doble misión de hacer crecer los órganos y reparar sus pérdidas? Para explicaros satisfactoriamente esta nueva cuestión, necesitamos seguir desgarrando esa parte de cuerpo que tenemos á la vista. Procedamos desde luego, quitamos de delante el aparato digestivo y veamos qué otros órganos existen más atrás. (2) Mirad allí una bolsa musculosa inclinada y en forma de cono, es el corazón que está dividido en cuatro partes por medio de dos tabiques, uno de arriba á abajo, y otro de derecha á izquierda. Las dos partes de la derecha se comunican entre sí; lo mismo

(1) Cuarta vista. Aparato digestivo.

(2) Quinta vista. Aparato circulatorio.

las dos de la izquierda. De cada una de las cuatro cavidades del corazón salen unos tubos gruesos y resistentes llamados venas y arterias que se dirigen á la cabeza, al tronco, á los brazos y á las piernas, y el conjunto de estos órganos recibe el nombre de aparato circulatorio. Tiene por objeto distribuir por todas las partes del cuerpo un líquido rojo llamado sangre, que contiene todos los elementos nutritivos de la digestión que servirán para hacer crecer los órganos y reparar las pérdidas que hayan sufrido. La circulación de la sangre se verifica poco más ó menos de la siguiente manera: De la cavidad inferior izquierda sale un tubo con sangre roja que circula en todo el cuerpo, llegando después á la cavidad superior derecha de un color negruzco por los desechos de órganos que ha recorrido; pasa de allí á la cavidad inferior derecha, y de ahí se dirige á otro tubo que la conduce á los pulmones á donde se convierte en roja por efecto del oxígeno del aire, y descende después á la cavidad superior izquierda para entrar después á la cavidad inferior izquierda que la vuelve á circular en todo el cuerpo.

Para que veamos con mayor claridad el fenómeno que acabo de explicar y el cambio que sufre la sangre al convertirse de negra en roja á su paso por los pulmones, os voy á presentar estos mismos órganos en una misma forma más sencilla. (1) Allí tenéis un tubo grueso formado de varios segmentos ó anillos, es la tráquea; en seguida se ramifica en tubos más delgados; de los cuales pasa un ramal á la derecha y otro á la izquierda, son los bronquios; en sus infinitas rami-

(2) Sexta vista. Aparato respiratorio.



ficaciones los tubos se hacen cada vez más delgados, casi imperceptibles y se unen formando dos lóbulos carnosos y esponjosos que se llaman los pulmones. Este conjunto de órganos toma el nombre de aparato respiratorio, y tiene por objeto recibir el aire exterior que va á purificar la sangre cuando pasa por los pulmones, y exhalar al exterior por el mismo conducto el gas ácido carbónico que contiene.

Por último, existe en el animal otro sistema de órganos llamado de las secreciones, que tiene por objeto segregar algunos líquidos de los cuales unos se utilizan para el trabajo fisiológico y otros se desechan como inútiles. Los principales de estos órganos son los siguientes: las glándulas salivales que segregan un líquido llamado saliva, propio para la deglución de los alimentos; el estómago segrega un líquido llamado jugo gástrico, propio para la quimificación; el hígado, la bilis y el páncreas el jugo pancreático, propios ambos para la quimificación; los riñones segregan un líquido llamado orina; en los ojos existen los lagrimales, y en general en toda la epidermis existen también unos tubitos que dan salida á otro líquido especial llamado sudor.

Con todo lo expuesto os habréis ya formado una idea siquiera imperfecta de lo que es un animal, cuáles son sus órganos y para qué sirven éstos. (1) Aquí tenéis un animal con todos sus órganos, cuyo estudio procuraré resumir en las siguientes conclusiones:

1.<sup>a</sup> El animal es un ser que se mueve por su voluntad, que siente, se alimenta para vivir y se reproduce.

(1) Séptima vista. Un orangután.

2.<sup>a</sup> Para realizar estos fines, está dotado de varios sistemas de órganos, siendo los principales los siguientes: el sistema huesoso, el muscular, el nervioso, el digestivo, el circulatorio, el respiratorio, el de la reproducción y el de las secreciones.

3.<sup>a</sup> El sistema huesoso tiene por objeto sostener la cubierta exterior, y los órganos interiores, y además el efectuar los movimientos del animal.

4.<sup>a</sup> El muscular contraerse y estirarse para mover los huesos.

5.<sup>a</sup> El nervioso transmitir las órdenes de la voluntad á los músculos y á los huesos y recibir las impresiones del mundo exterior.

6.<sup>a</sup> El digestivo depositar los alimentos, y modificarlos; dividiéndolos en dos partes, una alimenticia que se queda en el animal y otra inútil que se desecha.

7.<sup>a</sup> El circulatorio llevar á todos los órganos del cuerpo los principios nutritivos disueltos en la sangre para su crecimiento y reparación.

8.<sup>a</sup> El respiratorio para oxigenar la sangre en los pulmones, desechando por medio de gases los elementos nocivos que ha recibido en el curso de la circulación.

9.<sup>a</sup> El de la reproducción para perpetuar la especie.

10.<sup>a</sup> Y el de secreciones para producir ciertos líquidos necesarios á la vida y desechan otros que le son nocivos.

Os recomiendo que no olvidéis los nuevos conocimientos que acabáis de adquirir, para que os sirvan de preparación en las conferencias posteriores.